

**SKRIPSI**

**ANALISIS POLA SEBARAN PARAMETER HCHO, TVOC, PM2.5, DAN PM10  
DI AREA PABRIK INDUSTRI KARET**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 pada  
Program Studi S-1 Teknik Lingkungan Fakultas Teknik  
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat:

**Arabela**

NIM 2110815120017

Pembimbing

**Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng**

NIP 19840510 202421 1 001



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN**

**ANALISIS POLA SEBARAN PARAMETER HCHO, TVOC, PM2.5, DAN PM10  
DI AREA PABRIK INDUSTRI KARET**

Oleh:

**Arabela (2110815120017)**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada 30 Juni 2025 dan dinyatakan

**LULUS**

**Komite Penguji:**

**Ketua : Chairul Abdi, S.T., M.T.**  
NIP 197807122012121002

**Anggota : Nova Annisa, S. Si., M.S.**  
NIP 198911282024212032

**Pembimbing : Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng**  
**Utama NIP 198405102024211001**



Banjarbaru, 30 JUN 2025  
diketahui dan disahkan oleh:

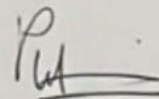
**Wakil Dekan Bidang Akademik**  
**Fakultas Teknik ULM,**



**Dr. Ir. Mahmud, S.T., M.T.**

**NIP 19740107 199802 1001**

**Koordinator Program Studi**  
**S-1 Teknik Lingkungan,**



**Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si, M.S.**

**NIP 19870828 201212 2001**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan daftar rujukan.
4. Program aplikasi komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Lambung Mangkurat (apabila menggunakan aplikasi khusus).
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya sudah bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah saya peroleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, 30 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Arabela

NIM 2110815120017

## ABSTRAK

Industri karet merupakan sektor penting yang memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia, namun juga menjadi sumber potensi pencemaran udara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran konsentrasi polutan berupa parameter suhu, kelembapan, HCHO, TVOC, PM<sub>2.5</sub>, dan PM<sub>10</sub> baik pada area dalam ruang pabrik maupun di area sekitar pabrik PT XYZ. Penelitian ini juga bertujuan untuk memetakan distribusi spasial dari seluruh parameter polutan tersebut guna memperoleh gambaran visual mengenai tingkat pencemaran udara di kawasan pabrik PT XYZ. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif melalui pengukuran langsung menggunakan Air Quality Index Monitor dan Anemometer, serta pemetaan dengan perangkat lunak Quantum GIS dan Surfer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter suhu dan kelembapan melebihi baku mutu. Sementara konsentrasi HCHO di titik 6 (Sadaian) melebihi baku mutu dengan konsentrasi 0,369 PPM, parameter TVOC tercatat hingga 1,38 PPM, dengan baku mutu 3 PPM. Konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>10</sub> masih memenuhi standar kualitas udara. Sementara pada area sekitar pabrik, suhu menunjukkan peningkatan yang dipengaruhi oleh intensitas sinar matahari dan tingkat kepadatan area. Pola sebaran dipengaruhi arah angin dan semakin jauh radius jarak pengukuran, polutan HCHO dan TVOC cenderung menurun. Sedangkan untuk PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>10</sub> meningkat akibat dipengaruhi kendaraan lalu lintas di area sekitar pabrik. Hasil peta pola sebaran polutan HCHO dan TVOC memperlihatkan konsentrasi tertinggi berada di area produksi pengolahan karet dan sekitarnya. Sementara suhu dan kelembapan hampir diseluruh area dalam ruang, serta PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>10</sub> mengalami peningkatan di luar ruang area pabrik.

**Kata kunci:** Industri karet, HCHO, TVOC, PM.

## **ABSTRACT**

*The rubber industry is an important sector that contributes greatly to the Indonesian economy, but it is also a potential source of air pollution. This study aims to analyze the distribution of pollutant concentrations in the form of temperature, humidity, HCHO, TVOC, PM2.5, and PM10 parameters both in the indoor area of the factory and in the area around the PT XYZ factory. This study also aims to map the spatial distribution of all pollutant parameters in order to obtain a visual picture of the level of air pollution in the PT XYZ factory area. The method used is descriptive quantitative through direct measurement using Air Quality Index Monitor and Anemometer, and mapping with Quantum GIS and Surfer software. The results showed that the temperature and humidity parameters exceeded the quality standards. While the HCHO concentration at point 6 (Sadaian) exceeded the quality standard with a concentration of 0.369 PPM, the TVOC parameter was recorded up to 1.38 PPM, with a quality standard of 3 PPM. PM2.5 and PM10 concentrations still meet air quality standards. While in the area around the factory, the temperature shows an increase which is influenced by the intensity of sunlight and the level of density of the area. The distribution pattern is influenced by wind direction and the further the measurement distance radius, HCHO and TVOC pollutants tend to decrease. In the meantime, PM2.5 and PM10 increased due to the influence of traffic vehicles in the area around the factory. The results of the HCHO and TVOC pollutant distribution pattern map show that the HCHO and TVOC pollutant distribution patterns are influenced by the wind direction.*

**Keywords:** Rubber industry, HCHO, TVOC, PM.

## PRAKATA

Alhamdulillah, puji dan syukur senantiasa saya panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, serta kekuatan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Analisis Pola Sebaran Parameter HCHO, TVOC, PM2.5, dan PM10 di Area Pabrik Industri Karet” tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S-1 pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.

Perjalanan panjang dalam menyelesaikan skripsi ini saya persembahkan kepada setiap individu yang telah terlibat dalam prosesnya. Kehadiran dan dukungan mereka menjadi sumber inspirasi serta motivasi yang mendorong saya untuk terus melangkah hingga titik ini. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, saya ingin menyampaikan apresiasi kepada:

1. Pertama-tama kepada Ayah dan Ibu saya yang selalu memberikan dukungan dan do'a-do'a, terimakasih atas dukungan samarnya.
2. Kepada kakak saya Sugiarto yang punya pendirian dan prinsip yang kuat banyak mengajarkan saya untuk tetap seperti baja dalam menghadapi situasi, dan adik-adik saya yang mengajarkan saya untuk selalu bersikap dewasa.
3. Kepada kawan-kawan sejabad saya, Nor Alfina, Nursyifa Yasmin Rizqia, dan Shinta Norwulan Sari terimakasih telah mewarnai hari-hari diperkuliahan saya.
4. Kepada Naswa Andinisabrina terimakasih untuk kehadiran, pemikiran, dan antusias dipertengahan hingga akhir perkuliahan saya.
5. Kepada Endah Mustika anggota baru, terimakasih untuk afirmasi-afirmasi baik yang telah diberikan.

6. Rekan-rekan Hubungan Luar HMTL periode 2023 – 2024, terimakasih untuk segala bentuk ajaran, arahan, kerjasama, dan segala bentuk kepedulian yang telah diberikan.
7. Rekan-rekan DPM 2023 terimakasih atas banyaknya pembelajaran yang saya dapatkan selama di Fakultas Teknik untuk berorganisasi.
8. Agrapana 2021 terimakasih untuk seluruh pembelajaran kehidupan selama perkuliahan.
9. Kepada pihak PT XYZ yang telah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian dan terbuka terhadap kritik dan saran, terutama kepada bapak Effendi semoga sehat selalu dan diberkahi.
10. Tidak lupa tentunya juga kepada bapak Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng yang telah membimbing saya menuju gelar Sarjana Teknik, semoga selalu dalam keadaan baik dan seluruh harapan tercapai.
11. Terimakasih kepada Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Teknik Lingkungan ULM yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu terimakasih atas semua ilmu dan dukungan yang diberikan dari awal masa perkuliahan hingga sekarang. Semoga apa yang telah kalian berikan dapat menjadi amal jariyah di akhirat kelak.
12. Terakhir saya ucapkan terimakasih kepada saudari Arabela yaitu saya sendiri, tolong untuk dikurangi minum kopinya.

Akhir kata saya berharap Allah SWT. berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu. Saya menyadari bahwa tak ada gading yang tak retak, sehingga saya mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat menjadi manfaat dan memberi motivasi bagi saya

dan pembaca dalam meningkatkan prestasi belajar serta mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa yang akan datang.

Banjarbaru, 30 Juni 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to be the name 'Arabela', written in a cursive style.

Arabela

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI.....</b>	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Landasan Teori.....	7
2.1.1 Pabrik Industri Karet.....	7
2.1.2 Pencemaran Udara .....	8
2.1.3 Pencemaran Udara Dalam Ruang.....	10
2.1.4 Pencemaran Udara Luar Ruang .....	11
2.1.5 Kualitas Udara Dalam Ruang .....	12
2.1.6 Kualitas Udara Ambien .....	12
2.1.7 Kesehatan Lingkungan Kerja.....	13

2.1.8	Parameter Pencemaran Udara di PT XYZ.....	14
2.1.9	Faktor Meteorologi.....	16
2.1.10	Baku Mutu Kualitas Udara Dalam Ruang .....	19
2.1.11	Air Quality Indeks Monitor.....	19
2.1.12	Anemometer.....	20
2.1.13	Quantum GIS .....	21
2.1.14	Surfer .....	22
2.1.15	Avenza Maps.....	23
2.1.16	Earth Pro Google.....	24
2.2	Studi Pustaka .....	25
2.3	Hipotesis .....	27
III.	METODE PENELITIAN.....	29
3.1	Rancangan Penelitian .....	29
3.1.1	Variabel Penelitian.....	30
3.1.2	Kerangka Penelitian .....	31
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian .....	32
3.3	Alat dan Bahan Penelitian .....	34
3.3.1	Alat Pengumpulan Data.....	34
3.3.2	Alat Pengolahan Data.....	34
3.3.3	Bahan .....	34
3.4	Teknik Pengumpulan Data dan Prosedur Penelitian .....	35
3.4.1	Teknik Pengumpulan Data.....	35
3.4.2	Prosedur Penelitian .....	36
3.5	Cara Analisis Hasil .....	39

3.5.1	Analisis Sebaran Suhu, Kelembapan, Kecepatan Angin, Parameter PM2.5, PM10, HCHO ( <i>Formadehyde</i> ), dan TVOC ( <i>Total Volatile Organic Compounds</i> ) pada Area Dalam Ruang PT XYZ .....	39
3.5.2	Analisis Sebaran Suhu, Kelembapan, Kecepatan Angin, Parameter PM2.5, PM10, HCHO ( <i>Formadehyde</i> ), dan TVOC ( <i>Total Volatile Organic Compounds</i> ) pada Area Luar Ruang PT XYZ .....	40
3.5.3	Pemetaan Kontur Suhu Kelembapan, Parameter PM2.5, PM10, HCHO ( <i>Formadehyde</i> ), dan TVOC ( <i>Total Volatile Organic Compounds</i> ).....	41
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	42
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	42
4.2	Analisis Hasil Faktor Meterologi .....	44
4.2.1	Analisis Hasil Pengukuran Suhu.....	44
4.2.2	Analisis Hasil Pengukuran Kelembapan .....	48
4.2.3	Analisis Arah Angin dan Hasil Pengukuran Kecepatan Angin .	51
4.3	Analisis Hasil Pengukuran HCHO, TVOC, PM2.5 dan PM10 di Dalam Area Pabrik PT XYZ.....	53
4.3.1	Analisis Hasil Pengukuran HCHO di Dalam Area Pabrik PT XYZ .....	53
4.3.2	Analisis Hasil Pengukuran TVOC di Dalam area Pabrik PT XYZ .....	56
4.3.3	Analisis Hasil Pengukuran PM2.5 di Dalam area Pabrik PT XYZ .....	59

4.3.4	Analisis Hasil Pengukuran PM10 di Dalam area Pabrik PT XYZ	62
4.4	Analisis Hasil Pengukuran HCHO, TVOC, PM2.5 dan PM10 di Sekitar Area Pabrik PT XYZ	65
4.4.1.	Perbandingan Konsentrasi Polutan Dalam dan Luar Area Pabrik PT XYZ	68
4.5	Sebaran Konsentrasi Parameter Suhu, Kelembapan, HCHO, TVOC, PM 2.5 dan PM10	69
4.5.1	Suhu	69
4.5.2	Kelembapan	71
4.5.3	Sebaran Konsentrasi HCHO	72
4.5.4	Sebaran Konsentrasi TVOC	74
4.5.5	Sebaran Konsentrasi PM2.5	76
4.5.6	Sebaran Konsentrasi PM10	78
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1	Kesimpulan	80
5.2	Saran	81
	DAFTAR RUJUKAN	82

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Karakteristik fisika kimia <i>formaldehyde</i> .....	14
<b>Tabel 2. 2</b> Standar Temperatur Udara.....	16
<b>Tabel 2. 3</b> Kriteria Indeks Suhu (°C).....	17
<b>Tabel 2. 4</b> Indeks Kelembapan .....	17
<b>Tabel 2. 5</b> Kualitas Udara Dalam Ruang.....	19
<b>Tabel 2. 6</b> Studi Pustaka dari Beberapa Penelitian .....	25
<b>Tabel 4. 1</b> Titik Koordinat Pengambilan Sampling.....	43
<b>Tabel 4. 2</b> Kriteria Suhu Rata-Rata .....	47
<b>Tabel 4. 3</b> Kriteria Kelembapan Rata-Rata .....	50
<b>Tabel 4. 4</b> Arah Angin pada Masing-Masing Titik .....	52
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Pengukuran Kecepatan Angin.....	52
<b>Tabel 4. 6</b> Nilai HCHO pada Masing-Masing Titik .....	53
<b>Tabel 4. 7</b> Pengukuran HCHO di Dalam Area Pabrik PT XYZ.....	55
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil Pengukuran TVOC.....	56
<b>Tabel 4. 9</b> Pengukuran TVOC di Dalam Area Pabrik PT XYZ .....	58
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil Pengukuran PM 2.5 .....	59
<b>Tabel 4. 11</b> Pengukuran PM 2.5 di Dalam Area Pabrik PT XYZ .....	61
<b>Tabel 4. 12</b> Hasil Pengukuran PM10 .....	62
<b>Tabel 4. 13</b> Hasil Pengukuran PM10 di dalam Area Pabrik PT XYZ.....	64
<b>Tabel 4. 14</b> Hasil Pengukuran Parameter pada Luar Area PT XYZ.....	66
<b>Tabel 4. 15</b> Perbandingan Hasil Pengukuran Dalam dan Luar Ruang .....	68

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3. 1</b> Kerangka Penelitian .....	31
<b>Gambar 3. 2</b> PT XYZ.....	32
<b>Gambar 3.3</b> Peta Luar Ruang .....	36
<b>Gambar 4. 1</b> Diagram Hasil Pengukuran Suhu.....	45
<b>Gambar 4. 2</b> Diagram Hasil Pengukuran Kelembapan .....	49
<b>Gambar 4. 3</b> Diagram Hasil Pengukuran HCHO.....	54
<b>Gambar 4. 4</b> Diagram Hasil Pengukuran TVOC .....	57
<b>Gambar 4. 5</b> Diagram Hasil Pengukuran PM 2.5.....	60
<b>Gambar 4. 6</b> Diagram Hasil Pengukuran PM10.....	63
<b>Gambar 4. 7</b> Pola Sebaran Dalam Area Pabrik PT XYZ .....	70
<b>Gambar 4. 8</b> Pola Sebaran Suhu Di luar Area Pabrik PT XYZ.....	71
<b>Gambar 4. 9</b> Pola Sebaran Kelembapan di dalam area pabrik PT XYZ.....	71
<b>Gambar 4. 10</b> Pola Sebaran Kelembapan Di Luar area Pabrik PT XYZ .....	72
<b>Gambar 4. 11</b> Pola Sebaran Konsentrasi HCHO di dalam Area Pabrik PT XYZ	73
<b>Gambar 4. 12</b> Pola Sebaran Konsentrasi HCHO di luar area Pabrik PT XYZ....	74
<b>Gambar 4. 13</b> Pola sebaran Konsentrasi TVOC di dalam area Pabrik PT XYZ .	75
<b>Gambar 4. 14</b> Pola Sebaran Konsentrasi TVOC di luar area pabrik PT XYZ.....	76
<b>Gambar 4. 15</b> Pola sebaran Konsentrasi PM 2.5 di dalam area pabrik PT XYZ	77
<b>Gambar 4. 16</b> Pola Sebaran Konsentrasi PM 2.5 Di luar area pabrik PT XYZ...	78
<b>Gambar 4. 17</b> Pola sebaran Konsentrasi PM10 di dalam area pabrik PT XYZ ..	79
<b>Gambar 4. 18</b> Pola sebaran Konsentrasi PM10 di luar area pabrik PT XYZ.....	79

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran A** Perizinan Penelitian

**Lampiran A.1** Surat Perizinan Penelitian

**Lampiran B** Dokumentasi Pabrik PT XYZ

**Lampiran B.1** Lokasi Titik Pengambilan Sampel

**Lampiran B.2** Pengambilan Sampel

**Lampiran C** Hasil Pengukuran Parameter

**Lampiran C.1** Hasil Pengambilan Sampling

**Lampiran C.2** Perhitungan Konversi Nilai PM 2.5 Hari Selasa Pagi Titik 1

**Lampiran C.3** Perhitungan Konversi Nilai PM 10 Hari Selasa Pagi Titik 1

**Lampiran C.4** Perhitungan Konversi Nilai HCHO Hari Selasa Pagi Titik 1

**Lampiran C.5** Perhitungan Konversi Nilai TVOC Hari Selasa Pagi Titik 1

**Lampiran D** Hasil Pemetaan

**Lampiran D.1** Peta Hasil Pengukuran pada Hari Selasa Dalam Ruang, 18 Maret  
2025

**Lampiran D.2** Peta Hasil Pengukuran pada Hari Selasa Luar Ruang, 18 Maret  
2025

**Lampiran E** *Log Book* Penelitian

## DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

EPA	= <i>Environmental Protection Agency</i>
GIS	= <i>Geographical Information System</i>
HCHO	= <i>Formaldehyde</i>
IDW	= <i>Inverse Distance Weighting</i>
LEED	= <i>Leadership in Energy and Environmental design</i>
NAB	= Nilai Ambang Batas
PM	= <i>Particulate Matter</i>
PUDR	= Pencemaran Udara Dalam Ruang
SBMKL	= Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan
SBS	= <i>Sick Building Syndrome</i>
SIG	= Sistem Informasi Geografis
SNI	= Standar Nasional Indonesia
TVOC	= <i>Total Volatile Organic Compounds</i>
WHO	= <i>World Health Organization</i>